

## DERWENT ABTRACT for DE2818006 B

1/1 DWPI(C) The Thomson Corp.

AN - 1979-G9667B [33]

TI - Heat exchanger recirculating ball cleaner - has inlet and outlet  
cleaning cells with collector and return system

DC - Q78

PA - (TAPR-) TAPROGGE REINIGUNGSANLAGEN

IN - EIMER K; PATZIG D; THAL H

NP - 1

NC - 1

PN - DE2818006 B 19790809 DW1979-33 \*

PR - 1978DE-2818006 19780425

IC - F28F-009/06 F28G-001/12

AB - DE2818006 B

The heat exchanger has a housing with tube plates and recirculating ball cleaning system. The cleaning system is not connected over the whole tube plate area.

- The inlet chamber (2) is divided, upstream of the inlet end tube plate (3) into a number of cleaning cells (15). The outlet chamber (4) is also divided in this manner. Change-over flap (11) between given two cells of outlet chamber acts as ball collector. The ball return arrangement and ball distributor are arranged optionally on one of the cleaning cells in inlet chamber (2).

UP - 1979-33

⑤1

Int. Cl. 2:

**F 28 G 1/12**

F 28 F 9/06

①9

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DE 28 18 006 B 1**

①1

# **Auslegeschrift 28 18 006**

②1

Aktenzeichen: P 28 18 006.5-16

②2

Anmeldetag: 25. 4. 78

④3

Offenlegungstag: —

④4

Bekanntmachungstag: 9. 8. 79

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1 —

⑤4

**Bezeichnung: Röhrenwärmetauscher mit einer Reinigungseinrichtung**

⑦1

**Anmelder: Ludwig Taprogge, Reinigungsanlagen für Röhren-Wärmeaustauscher, 4000 Düsseldorf**

⑦2

**Erfinder: Elmer, Klaus, Dipl.-Ing.; Patzig, Dieter, Ing.(grad.); Thal, Heinz, Ing. (grad.); 4030 Ratingen; Koen, Wilhelm, Ing.(grad.), 4000 Düsseldorf; Dencker, Wolfgang, Ing.(grad.), 4020 Mettmann**

⑤6

**Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:**

FR 21 25 684

US 28 01 824

**DE 28 18 006 B 1**

## Patentansprüche:

1. Röhrenwärmetauscher mit Wärmetauschergehäuse, Eintrittskammer mit Eintrittskammerrohrboden, Austrittskammer mit Austrittskammerrohrboden, Querströmungsraum zwischen Eintrittskammerrohrboden und Austrittskammerrohrboden und Kugelreinigungsvorrichtung mit Kreislauf von Reinigungskugeln für die in den Rohrböden gehaltenen, über die Rohrbodenfläche verteilten Wärmetauscherröhren, wobei die Kugelreinigungsvorrichtung eine Kugelverteilereinrichtung, Kugelfangsiebe und eine Kugelrückführeinrichtung mit Rückführleitung und Rückföhrpumpe aufweisen, welche Rückführleitung Kugelfangsiebe und Kugelreinigungseinrichtung verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittskammer (2) vor dem Eintrittskammerrohrboden (3) sowie die Austrittskammer (4) hinter dem Austrittskammerrohrboden (5) in eine Mehrzahl von Reinigungszellen (15) unterteilt sind, die in der Eintrittskammer (2) sowie in der Austrittskammer (4) einander entsprechen, und daß jeweils zwei nebeneinanderliegenden Reinigungszellen (15) in der Austrittskammer (4) ein als Umstellklappe (11) ausgebildetes Kugelfangsieb, umstellbar, zugeordnet ist, während die Kugelrückführeinrichtung (12) und die Kugelverteilereinrichtung (10) wahlweise auf eine der Reinigungszellen (15) in der Eintrittskammer (2) schaltbar sind.

2. Röhrenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugelfangsiebe als einflügelige Umstellklappen (11) ausgebildet sind.

3. Röhrenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugelfangsiebe als zweiflügelige Umstellklappen (11) ausgebildet sind.

4. Röhrenwärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiflügeligen Umstellklappen (11) über eine vom Austrittskammerrohrboden (5) abgewandte Spülstellung (1) umstellbar sind.

5. Röhrenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungszellen (15) in der Austrittskammer (4) durch Zellentrennwände (16) gebildet sind, die für zwei oder jeweils zwei Reinigungszellen (15) eine Einziehung (17) bilden, und daß in dem reduzierten Strömungsquerschnitt der Einziehung (17) bzw. der Einziehungen (17) die Umstellklappe bzw. die Umstellklappen (11) angeordnet sind.

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf einen Röhrenwärmetauscher mit Wärmetauschergehäuse, Eintrittskammer mit Eintrittskammerrohrboden, Austrittskammer mit Austrittskammerrohrboden, Querströmungsraum zwischen Eintrittskammerrohrboden und Austrittskammerrohrboden und Kugelreinigungseinrichtung mit Kreislauf von Reinigungskugeln für die in den Rohrböden gehaltenen, über die Rohrbodenfläche verteilten Wärmetauscherröhren, — wobei die Kugelreinigungsvorrichtung eine Kugelverteilereinrichtung, Kugelfangsiebe und eine Kugelrückführeinrichtung mit Rückführleitung und Rückföhrpumpe aufweisen, welche Rückführleitung Kugelfangsieb und Kugelverteilereinrichtung verbindet. Eintrittskammer bezeichnet die Kammer für den Eintritt des Wärmetauscherme-

diums, Austrittskammer die für dessen Austritt. Durch den Querströmungsraum strömt das thermodynamisch angekoppelte Medium. Insbes. bezieht sich die Erfindung auf einen Kraftwerkskondensator des beschriebenen Aufbaus. Im allgemeinen strömt dabei durch die Röhren des Röhrenwärmetauschers Kühlwasser eines offenen oder eines geschlossenen Kühlsystems und durch den Querströmungsraum z. B. zu kondensierender Wasserdampf. Kugelreinigungsvorrichtung bezeichnet eine mit dem Röhrenwärmetauscher integrierte Installation, die es erlaubt, zum Zwecke der Reinigung der einzelnen Röhren Reinigungskugeln durch diese Röhren zu schicken. Die Reinigungskugeln sind z. B. Schwammgummikugeln, mit Reinigungsborsten besetzte Kugeln und dgl. Die Kugelfangsiebe sind zumeist als Roste ausgeführt, die zum Zwecke der Reinigung verschwenkbar gelagert sein können (FR 21 25 684).

Bei den bekannten gattungsgemäßen Wärmetauschern (US 28 01 824) werden die Reinigungskugeln in die Eintrittskammern eingeschleust, mit Hilfe der Kugelfangeinrichtungen in Form von Rosten, Sieben o. dgl. in der Austrittskammer wieder aufgefangen und mit Hilfe der Rückföhrpumpe in die Eintrittskammer zurückgeführt. Sie verteilen sich in der Eintrittskammer statistisch auf die einzelnen Rohre. Ihre Anzahl wird nach der zu erbringenden Reinigungsleistung eingerichtet. Im übrigen erfolgt die Reinigung kontinuierlich oder von Zeit zu Zeit, wobei im letzteren Falle die Reinigungskugeln im Reinigungskreislauf auch mit Hilfe einer Schleuse zurückgehalten werden können. Stets ist die gesamte Rohrbodenfläche in den Reinigungskreislauf einbezogen, die Kugelfangeinrichtung ist an die gesamte Rohrbodenfläche angeschlossen, wenn auch abschaltbar. — Das alles hat sich bewährt, ist aber aufwendig, wenn es sich um Röhrenwärmetauscher mit großem Durchmesser, d. h. mit einer Vielzahl von Röhren und großer Rohrbodenfläche handelt, wie sie z. B. bei Kraftwerken erforderlich werden, die die Temperaturschichtungen des Wassers in tropischen Gewässern ausnutzen. Hier ergeben sich für die Röhrenwärmetauscher Durchmesser von 20 m und mehr.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Röhrenwärmetauscher großen Durchmessers, d. h. mit großer Rohrbodenfläche, mit einer Kugelreinigungsvorrichtung auszurüsten, bei der es nicht mehr erforderlich ist, die Kugelfangeinrichtung an die gesamte Rohrbodenfläche anzuschließen.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß die Eintrittskammer vor dem Eintrittskammerrohrboden sowie die Austrittskammer hinter dem Austrittskammerrohrboden in eine Mehrzahl von Reinigungszellen unterteilt sind, die in der Eintrittskammer sowie in der Austrittskammer einander entsprechen, und daß jeweils zwei nebeneinanderliegende Reinigungszellen in der Austrittskammer ein als Umstellklappe ausgebildetes Kugelfangsieb, umstellbar, zugeordnet ist, während die Kugelrückführeinrichtung und damit die Kugelverteilereinrichtung wahlweise auf eine der Reinigungszellen in der Eintrittskammer umschaltbar sind.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß bei einem gattungsgemäßen Röhrenwärmetauscher der Aufwand für das Kugelfangsieb gleichsam auf die Hälfte reduziert werden kann, indem über die beschriebene Aufteilung der Eintrittskammer bzw. der Austrittskammer in Reinigungszellen ein Kugelfangsieb jeweils zwei Reinigungszellen zugeordnet wird, die durch Umstellung des Kugelfangsiebes und Umschaltung der

Rückführeinrichtung mit der Kugelverteileinrichtung auf die jeweils zugeordnete Reinigungszelle nacheinander in den Reinigungskreislauf einbezogen werden, wobei dann jeweils die zugeordneten Röhren gereinigt werden.

Dabei können die Kugelfangsiebe als einflügelige Umstellklappen ausgebildet sein, was im Ergebnis dazu führt, daß bei jeder Umstellung auch eine automatische Spülung der Siebe erfolgt. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Kugelfangsiebe als zweiflügelige Umstellklappen auszubilden. Zweiflügelig bedeutet dabei zwei starre Flügel mit mittiger, außerhalb der Flügelebene liegender Schwenkachse. In diesem Falle empfiehlt die Erfindung, die Anordnung so zu treffen, daß die zweiflügeligen Umstellklappen über eine vom Austrittskammerrohrboden abgewandte Spülstellung umstellbar sind. Um mit besonders kleinen Kugelfangsieben zu arbeiten, besteht auch die Möglichkeit, die Reinigungszellen in der Austrittskammer durch Zellentrennwände zu bilden, die für zwei oder je zwei Reinigungszellen eine Einziehung bilden, so daß in dem reduzierten Strömungsquerschnitt der Einziehung bzw. der Einziehungen die Umstellklappe bzw. die Umstellklappen angeordnet werden können.

Die erreichten Vorteile sind zusammengefaßt darin zu sehen, daß bei dem erfindungsgemäßen Röhrenwärmetauscher die Kugelfangvorrichtung praktisch nur noch der halben Rohrbodenfläche zugeordnet ist, wobei nichtsdestoweniger durch Umstellung der als Umstellklappen ausgebildeten Kugelfangsiebe eine vollständige Reinigung aller Röhren erfolgt. Das reduziert auch die entsprechenden Druckverluste.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigt in schematischer Darstellung

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Röhrenwärmetauscher,

Fig. 2 eine andere Ausführungsform des Gegenstandes der Fig. 1 und

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform.

Die in den Figuren dargestellten Röhrenwärmetauscher mögen als Kraftwerkskondensatoren ausgebildet sein. In ihrem grundsätzlichen Aufbau bestehen sie aus dem Wärmetauschergehäuse 1, einer Eintrittskammer 2 mit Eintrittskammerrohrboden 3, einer Austrittskammer 4 mit Austrittskammerrohrboden 5, einem Querströmungsraum 6 zwischen Eintrittskammerrohrboden 3 und Austrittskammerrohrboden 5 und Kugelreinigungsvorrichtung 7 mit Kreislauf von Reinigungskugeln 8 für die in den Rohrböden 3, 5 gehaltenen, über die Rohrbodenfläche verteilten Wärmetauscherrohren 9.

Die Eintrittskammer 2 ist für den Eintritt des Wärmetauschermediums ausgelegt, die Austrittskammer 4 für dessen Austritt. Das ist in den Figuren durch

entsprechende Pfeile angedeutet. Auch der Querströmungsraum 6 hat Eintritt und Austritt, die jedoch zur Vereinfachung nicht gezeichnet wurden. Die Querströmung des thermodynamisch angekoppelten Mediums ist durch Pfeile angedeutet worden. Es versteht sich von selbst, daß dieses Medium den Querströmungsraum 6 voll durchströmt.

Die Kugelreinigungsvorrichtung 7 besitzt eine Kugelverteileinrichtung 10, Kugelfangsiebe 11 und eine Kugelrückführeinrichtung 12 mit Rückföhrleitung 13 und Rückföhrpumpe 14. Die Rückföhrleitung 13 verbindet die Kugelfangsiebe 11 und die Kugelverteileinrichtung 10. Aus den Figuren entnimmt man, daß die Eintrittskammer 2 vor dem Eintrittskammerrohrboden 3 sowie die Austrittskammer 4 hinter dem Austrittskammerrohrboden 5 in einer Mehrzahl von Reinigungszellen 15 unterteilt sind. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß die Reinigungszellen 15 in der Eintrittskammer 2 sowie die in der Austrittskammer 4 einander entsprechen. Jeweils zwei nebeneinanderliegenden Reinigungszellen 15 in der Austrittskammer 4 ist ein als Umstellklappe 11 ausgebildetes Kugelfangsieb, umstellbar, zugeordnet. Andererseits ist die Anordnung so getroffen, daß die Kugelrückführeinrichtung 12 wahlweise auf eine der Reinigungszellen 15 in der Eintrittskammer 2 schaltbar ist. In den Figuren entspricht die ausgezogene Stellung der als Umstellklappen 11 ausgebildeten Kugelfangsiebe einer Reinigungsstellung, die strichpunktierte Stellung einer zweiten. Mit den eingezeichneten Pfeilen ist der jeweils zugeordnete Kreislauf der Reinigungskugeln 8 ohne weiteres erkennbar. Die Umstellung der Kugelfangsiebe 11 kann mit einfachen Stellmotoren durchgeführt werden, wozu die entsprechenden Wellen im allgemeinen aus dem Wärmetauschergehäuse 1 herausgeführt sind.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 3 sind die Kugelfangsiebe als einflügelige Umstellklappen 11 ausgeführt. Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 sind sie als zweiflügelige Umstellklappen 11 gestaltet. In diesem Falle ist fernerhin, wie strichpunktiert angedeutet, die Anordnung so getroffen, daß die zweiflügeligen Klappen 11 über eine vom Austrittskammerrohrboden 5 abgewandte Spülstellung I in die andere Fangstellung II umstellbar sind.

Fig. 3 macht deutlich, daß die Möglichkeit besteht, die Reinigungszellen 15 in der Austrittskammer 4 durch Zellentrennwände 16 zu bilden, die für zwei oder jeweils zwei Reinigungszellen 15 eine Einziehung 17 bilden. In dieser Einziehung bzw. in diesen Einziehungen 17 sind dann die Umstellklappe bzw. die Umstellklappen 11 angeordnet. Auch hier verdeutlichen die eingezeichneten Pfeile ohne weiteres den Kreislauf der Reinigungskugeln 8.

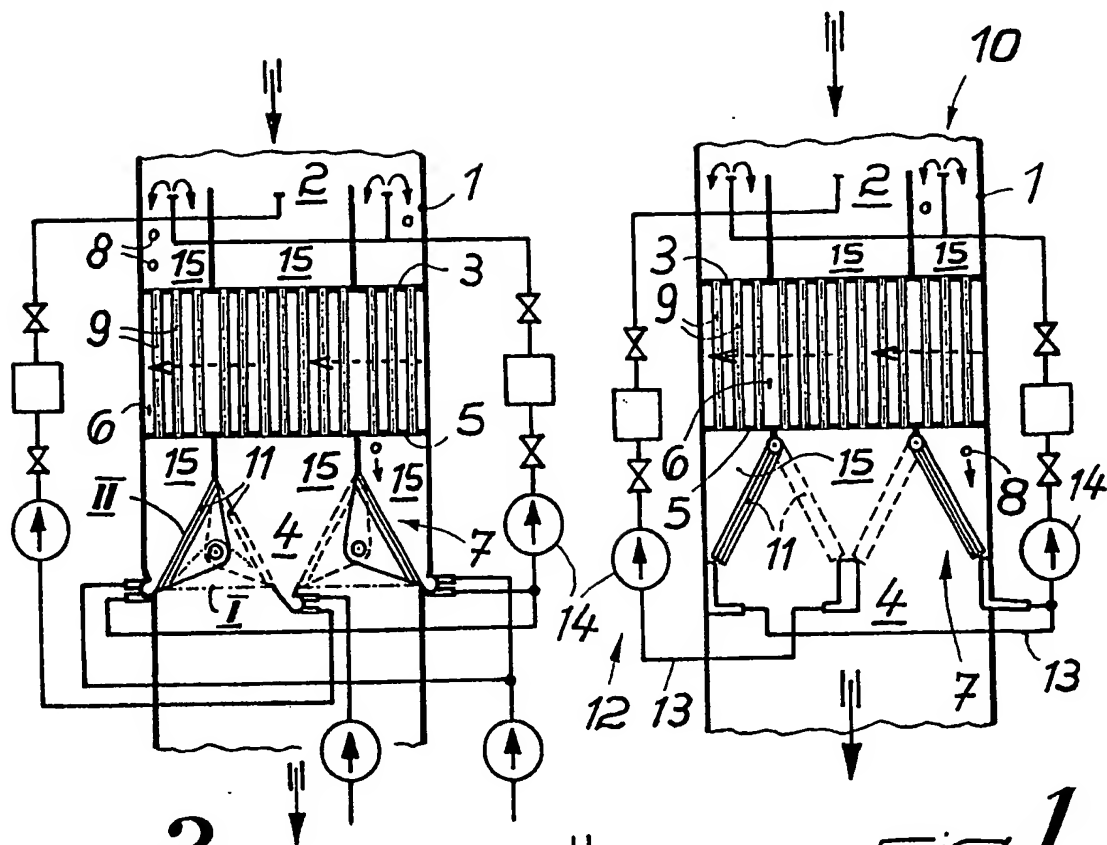


Fig. 2

Fig. 1

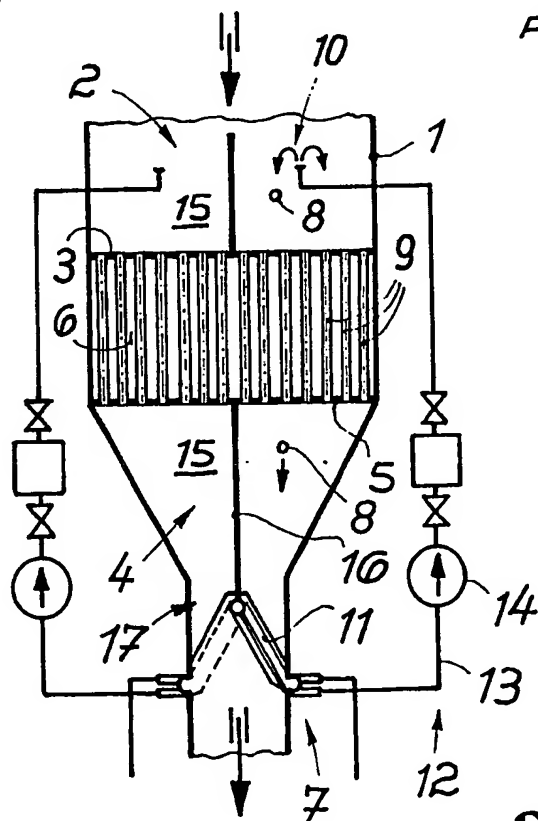


Fig. 3